Consideraciones respecto a la adscripción de matorrales baleares endémicos de tipo frigánico, a los hábitats de interés comunitario (HIC) 4090, 5320 y 5430

JUAN LLOP SUREDA

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL DE LES BALEARS

Llop Sureda, J. 2019. Consideraciones respecto a la adscripción de matorrales baleares endémicos de tipo frigánico, a los hábitats de interés comunitario (HIC) 4090, 5320 y 5430. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears,* 62: 51-72. ISSN 0212-260X. e-ISSN 2444-8192. Palma (Illes Balears).

El actual estado de descripción y clasificación sintaxonómica de las comunidades vegetales frigánicas litorales y matorrales xeroacánticos de las Islas Baleares, ha permitido realizar una revisión de su adscripción a los hábitats naturales de interés comunitario (HIC) del anejo I de la Directiva Hábitats (92/43/CEE). Se han estudiado, revisado y tenido en cuenta las diferentes adscripciones que han propuesto los diferentes autores para cada una de las asociaciones vegetales descritas, a lo largo de los años y a medida que el progreso científico ha ido avanzando. Se confirma la presencia en Baleares de los HIC 4090, 5320, 5430, 8130 y 8210 y se presenta una propuesta actualizada de adscripción de cada asociación vegetal, al HIC con el que guarda una mejor relación.
Palabras clave: *vegetación, pulviniforme, xeroacántica, frigánica, tomillar, matorral espinoso, hábitat natural de interés comunitario, Baleares.*

CONSIDERACIONS RESPECTE L'ADSCRIPCIÓ DE MATOLLARS BALEARS ENDÈMICS DE TIPUS FRIGÀNIC, EN ELS HÀBITATS D'INTERÈS COMUNITARI (HIC) 4090, 5320 Y 5430. L'actual estat de descripció i classificació sintaxonòmica de les comunitats vegetals frigàniques litorals i matollars xeroacàntics de les Illes Balears, ha permès realitzar una revisió de la seva adscripció als hàbitats naturals d'interès comunitari (HIC) de l'annex I de la Directiva Hàbitats (92/43/CEE). S'han estudiat, revisat i tengut en compte les diferents adscripcions que han proposat els diferents autors per a cadascuna de les associacions vegetals descrites, al llarg dels anys i a mesura que el progrés científic ha anat avançant. Es confirma la presència a les Balears dels HIC 4090, 5320, 5430, 8130 i 8210 i es presenta una proposta actualitzada d'adscripció de cada associació vegetal, a l'HIC amb el qual guarda una millor relació.
Paraules clau: *vegetació, pulviniforme, xeroacàntica, frigànica, timoneda, matollar espinós, hàbitat natural d'interès comunitari, Balears.*

CONSIDERATIONS REGARDING THE ASCRIPTION OF ENDEMIC BALEARIC SCRUBS OF THE FRIGANIC TYPE, TO THE HABITATS OF COMMUNITY INTEREST (HIC) 4090, 5320 AND 5430. The current state of description and syntaxonomic classification of the coastal phryganic plant communities and xerochamaephytic shrublands of the Balearic Islands, has allowed a review of their ascription to the natural habitats of community interest (HIC) of Annex I of the Habitats Directive (92/43/EEC). The different assignments proposed by the different authors for each of the plant associations described have been studied, reviewed and taken into account, over the years and as scientific progress has advanced. The presence in the Balearic Islands of HIC 4090, 5320, 5430, 8130

and 8210 is confirmed and an updated proposal for the affiliation of each plant association is presented to the HIC with which it has the better relationship.
Keywords: *vegetation, cushion-forming, xeroacantic, phryganic, thyme, spiny scrub, natural habitats of Community importance, Balearic Islands.*

Joan LLOP SUREDA, Direcció General d'Espais Naturals i Biodiversitat, Conselleria de Medi Ambient i Territori, Govern de les Illes Balears

Recepció del manuscrit: 17-setembre-2019; revisió acceptada:26-novembre-2019.

Introducción

Los trabajos de inventariación de los hábitats del anejo I de la Directiva 92/43/CEE del Consejo Europeo, de 24 de mayo de 1992, referente a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (L206 de 22-07-92) se llevaron a cabo en Baleares al mismo tiempo que Gil y Llorens (1995) y Tébar y Llorens (1995) realizaban una revisión de las comunidades pulviniformes de las Islas Baleares y describían nuevas comunidades frigánicas y xeroacánticas para este territorio. Por ello, la adscripción a los HIC se fue haciendo sobre la marcha, con cambios de criterio dependiendo del avance científico del momento. Aunque Rivas-Martínez y Penas (2003) presentaron, en el Atlas y Manual de los Hábitats de España, un esquema sintaxonómico que ya tenía en cuenta las discusiones del momento sobre la adscripción de las nuevas y antiguas asociaciones a los diferentes HIC, publicaciones posteriores de Llorens *et al.* (2007), Rodríguez y Travesset (2009a; 2009b), Fornós *et al.* (2009a; 2009b), Bonet *et al.* (2009), Llorens *et al.* (2014) propusieron adscripciones diferentes para algunas asociaciones, sin que exista todavía un consenso definitivo al respecto. El presente trabajo pretende hacer una propuesta de adscripción de las comunidades vegetales frigánicas reconocidas hasta la fecha, a los HIC con las características ecológicas que mejor coinciden con ellas, teniendo en cuenta las diferentes opiniones de los diversos autores que han escrito sobre la materia.

Material y métodos

La presente revisión se ha centrado en las asociaciones frigánicas litorales de las islas Baleares y las comunidades xeroacánticas de la zona culminal baleárica. Respecto a la autoría, delimitación y diagnosis de los sintáxones que se han revisado en el presente trabajo, se ha utilizado la clasificación sintaxonómica expuesta por Rivas-Martínez *et al.* (1992), modificada por las aportaciones de Gil y Llorens (1995), Tébar y Llorens (1995), Rivas-Martínez *et al.* (1999; 2001; 2002a; 2002b) y Llorens *et al.* (2002), de acuerdo con el enfoque dado inicialmente por Braun-Blanquet (1964) y Dierschke (1994) y el Código internacional de nomenclatura fitosociológica (Weber *et al.*, 2000).

En cuanto a los códigos, nombres y ecología de los diferentes HIC, se han seguido las propuestas del Manual de Interpretación de los Hábitats de la Unión Europea (EUR 28), publicado en abril de 2013. El Manual EUR28 tiene la categoría de documento científico de referencia, basado en la versión EUR15, que fue adoptada por el Comité de Hábitats el 4 de octubre de 1999, y constituye una versión consolidada que incorpora los nuevos tipos de hábitats y las enmiendas añadidas como consecuencia de la incorporación a la UE de 10 nuevos países, tal como se acordó en

el Comité de Hábitats celebrado el 14 de marzo de 2002.

La inventariación de los HIC se basa en los conocimientos fitosociológicos más avanzados de cada momento, de tal modo que cada código de HIC corresponde a la o las asociaciones vegetales descritas hasta la fecha, emparentadas o no desde el punto de vista sintaxonómico, cuyas características ecológicas coinciden mejor con la definición del HIC. Asociaciones vegetales de grupos sintaxonómicos diferentes, pueden corresponder a realidades ecológicas similares en diferentes lugares de la Unión Europea, por lo que se adscriben al mismo HIC. El carácter endémico de las asociaciones vegetales, diferentes para cada territorio aunque representen al mismo HIC, responde a combinaciones características de especies vegetales y un área de distribución biogeográfica propia. Cada asociación vegetal posee un conjunto de caracteres diferenciales que son de orden florístico, estadístico, estructural, ecológico, sucesional, corológico e histórico.

De acuerdo a los criterios establecidos en el Atlas y Manual de los Hábitats de España (Rivas-Martínez y Penas, 2003), a cada asociación vegetal se le asigna un código de seis dígitos, que normalmente son números, aunque los dos últimos también pueden ser letras (cuando hay más de 10 asociaciones distintas para el mismo código inicial de cuatro dígitos). Cuando no es posible llegar a ese nivel de precisión, se utiliza el nivel de alianza o de modo excepcional algún tipo fisionómico, como cuevas. Los cuatro primeros dígitos de este código, corresponden al número de HIC al que pertenecen, excepto en aquellas asociaciones que inicialmente fueron adscritas a un HIC diferente. Este código de seis dígitos deriva de la lista patrón provisional de los hábitat españoles a nivel de asociación, que sirvió como referencia a los distintos equipos de trabajo que formaron parte del proyecto de inventariación de los HIC en España, que no debe confundirse con la Lista Patrón Española de Hábitats Terrestres (CORINE/EUNIS) publicada por Resolución de 17 de febrero de 2017, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente (BOE núm. 55, de 6 de marzo de 2017). Esta lista previa se fue modificando sucesivamente hasta tener un total de 2.050 hábitats inventariados y sigue siendo objeto de actualizaciones, modificaciones y nuevas incorporaciones, de acuerdo al avance científico de cada momento.

Resultados

1. Se propone adscribir, en Baleares, al HIC 5430 (Matorrales espinosos de tipo frigánico endémicos del *Euphorbio-Verbascion*), aquellas asociaciones vegetales de la alianza *Launaeion cervicornis* (O. Bolòs & Vigo ex Llorens & Gil 1994) Rivas-Martínez, Fernández-González & Loidi (1999) en las que se incluyen los matorrales bajos más próximos al mar, acompañados de forma característica por la especie endémica espinosa *Launaea cervicornis* (Boiss.) Font Quer & Rothm., que ocupan una posición inmediata al HIC 1240 y anterior a los tomillares frigánicos del HIC 5320 (más alejados del mar), con especies bien adaptadas a la salinidad y la acción del viento, cosa que tiene un peso decisivo en la fisonomía de matorral de tipo frigánico. Concretamente las tres siguientes:

	CÓD. HIC	CÓD. ATLAS
Launaeion cervicornis	5320/5430	432010
Launaeetum cervicornis O. Bolòs & Molinier 1958	[5430	432012

Thymelaeo hirsutae-Asteriscetum maritimae O. Bolòs & Molinier 1984 [5430 124029
Euphorbio pithyusae-Anthemidetum maritimae Llorens, Llop & Gil 2002 [5430

2. Se propone adscribir al HIC 5320 (Formaciones bajas de *Euphorbia pythyusa* L. próximas a acantilados), aquellas asociaciones vegetales propias de la segunda franja de tomillares frigánicos litorales de Baleares, con especies endémicas espinosas, que realizan la transición entre el matorral frigánico del tipo de hábitat 5430 (más cercano al mar) y los matorrales no halófilos de tierra adentro, del tipo de hábitat 5330 o incluso 9540, y que corresponden a las dos asociaciones del *Hypericion balearici* O. Bolòs & R. Molinier 1958 de carácter litoral y termófilo con especies almohadilladas y a las dos asociaciones frigánicas del *Launaeion cervicornis* menos halinotolerantes:

	CÓD. HIC	CÓD. ATLAS
Hypericion balearici	4090/5320/8130	309060
Astragalo balearici-Teucrietum mari Tébar & Llorens 1995	[5320	309061
Santolino magonicae-Astragaletum balearici Gil & Llorens 1994	[5320	309064
Launaeion cervicornis	5320/5430	432010
Helichryso microphylli-Dorycnietum fulgurantis Gil & Llorens 1994	[5320	432011
Santolino magonicae-Anthyllidetum hystricis (O. Bolòs, Molinier & P. Montserrat 1970) Gil & Llorens 1995	[5320	432013

3. Se propone adscribir al HIC 4090 (Matorrales pulviniformes orófilos europeos meridionales), aquellas asociaciones baleáricas pertenecientes a las alianzas *Hypericion balearici* y *Oleo Ceratonion siliquae* Br.-Bl. ex Guinochet & Drouineau 1944, propias de la zona culminal mallorquina, muy ricas en elementos endémicos espinosos almohadillados y que crecen por encima del último nivel arbóreo o en lugares más bajos donde los bosques han sido degradados, por reunir las características que definen a este hábitat:

	CÓD. HIC	CÓD. ATLAS
Hypericion balearici	4090/5320/8130	309060
Genisto fasciculatae-Thymelaeetum velutinae Tébar & Llorens 1995	[4090	309062
Teucrietum subspinosi O. Bolòs & Molinier 1958	[4090	309066
Oleo-Ceratonion siliquae	4090/5330	
Cneoro tricocci-Rhamnetum bourgeani Tébar & Llorens 1995	[4090	309065

4. Se propone adscribir, en Baleares, al HIC 8130 (Desprendimientos rocosos occidentales y termófilos) aquellas asociaciones del *Hypericion balearici* propias de la zona culminal baleárica, que no tienen especies espinosas almohadilladas entre sus especies características y que son capaces de vivir en ambientes rocosos en los huecos disponibles entre las piedras y en pedregales de cierta movilidad:

	CÓD. HIC	CÓD. ATLAS
Hypericion balearici	4090/5320/8130	309060
Pastinacetum lucidae O. Bolòs & Molinier 1958	[8130	309063
Arenario bolosii-Euphorbietum maresii Romo 1990	[8130	

5. Se propone volver a adscribir al HIC 8210 (Pendientes calcáreas rocosas con vegetación casmofítica) aquellas asociaciones baleares inicialmente adscritas a este HIC, que Rodríguez y Travesset (2009b) y Fornós *et al.* (2009a) propusieron incluir en el HIC 5430 (Matorrales espinosos de tipo frigánico endémicos del *Euphorbio-Verbascion*). Entendemos que no existe justificación ecológica que permita incluir estas asociaciones en el HIC 5430, ya que no reúnen las características propias de este hábitat (no son friganas). En cambio sí corresponden a vegetación propia

de pendientes calcáreas y además, las del *Asplenion glandulosi* son casmofíticas, por lo que sus características ecológicas coinciden mucho mejor con el HIC 8210:

	CÓD. HIC	CÓD. ATLAS
Asplenion glandulosi	8210	721110
Saturejo filiformis-Phagnaletum sordidi O. Bolòs & Vigo, 1972	[8210	721117
Hippocrepidetum balearicae O. Bolòs & Molinier, 1958	[8210	721121
Potentillo caulescentis-Pimpinelletum balearicae O. Bolòs & Molinier, 1958	[8210	721122
Thymo ebusitani-Hippocrepidetum grosii Tébar, Boira & Llorens, 1990	[8210	721123
Arenarion balearicae	8210	7211A0
Bellio bellidioidis-Crocetum cambessedesii O.Bolós, Molinier & Montserrat, 1970	[8210	7211A1
Sibthorpio africanae-Arenarietum balearicae O. Bolòs & Molinier, 1958	[8210	7211A2
Solenopsio balearicae-Naufragetum balearicae (Duvigneaud, 1970) Llorens & Gil, 2002	[8210	7211A3

Discusión

1. Los matorrales frigánicos (HIC 5410, 5420 y 5430)

El Manual de Interpretación de los Hábitats de la Comunidad Europea (EUR28: 62), define las friganas o matorrales de tipo frigánico, como formaciones esclerófilas termomediterráneas en forma de cojín, a menudo espinosas y deciduas en verano. Están mejor desarrolladas en el Mediterráneo oriental (HIC 5410 y 5420), donde pueden ocupar superficies considerables en áreas costeras y, ocasionalmente, tierra adentro. También incluyen algunas asociaciones raras relictuales del Mediterráneo occidental (HIC 5430), en su mayoría características de las áreas costeras y acantilados marítimos, donde constituyen un cinturón, normalmente estrecho, entre las comunidades de acantilados marinos (HIC 1240) y los matorrales mediterráneos (HIC 5330), que incorporan, además de las especies características, a menudo endémicas o muy raras, en forma de cojines hemisféricos, una mezcla de especies pertenecientes a estos dos complejos de vegetación.

Dentro del grupo fisiognómico de las friganas, el manual EUR28 identifica únicamente tres HIC: 5410, 5420 y 5430. Sin embargo, existen otros HIC que también incluyen asociaciones vegetales con especies almohadilladas:

- El HIC 5320, exclusivo de Baleares, que forma una segunda franja de vegetación litoral con especies espinosas, detrás del HIC 5430.
- El HIC 4090, propio de la zona culminal baleárica de montaña muy venteada, donde las formaciones boscosas no son capaces de prosperar, o bien han sufrido algún tipo de degradación.

La presencia de especies almohadilladas tanto en las friganas litorales como en los matorrales xeroacánticos de Baleares, ha llevado a adscribirlas a diferentes HIC (5320, 5430 y 4090) dependiendo de los autores y de los diferentes momentos de reflexión de éstos, cosa que ha inducido a errores de adscripción, tanto a la hora de cartografiar estos HIC en Baleares, como a la hora de incluirlos en las correspondientes fichas normalizadas de datos y también a la hora de describirlos en la página web de la Red Natura en las Illes Balears (http://natura.caib.es).

2. Confusiones entre los HIC 5320 y 5430

Los matorrales frigánicos litorales de las Baleares, incluidos en los HIC 5320 (Formaciones bajas de *Euphorbia pythyusa* próximas a acantilados) y 5430 (Matorrales espinosos de tipo frigánico endémicos del *Euphorbio-Verbascion*), se disponen a

modo de estrechas franjas de vegetación, paralelas entre sí y paralelas a la costa, ubicadas entre las comunidades de acantilados marinos (HIC 1240) y los matorrales mediterráneos (HIC 5330). Tal como apuntan Rodríguez y Travesset (2009a), el grado de solapamiento entre ellos suele ser alto, tanto desde el punto de vista de composición florística, como de disposición espacial. Por ello, estos autores plantearon la posibilidad de unificarlos en un solo HIC, si bien propusieron primero cotejar la estructura y funcionalidad del HIC 5320 a partir de su distribución regional completa en todo el Mediterráneo, donde esta formación fuera más abundante y estuviera mejor representada.

Gil y Llorens (1995), describieron nuevas comunidades vegetales frigánicas litorales, que incluyeron en una nueva subalianza (*Launaeenion cervicornis* O. Bolòs & Vigo ex Llorens & Gil 1994), dentro de la alianza *Chrithmo–Staticion* Molinier 1934 (asociaciones *Santolino magonicae-Anthyllidetum hystricis* y *Helichryso microphylli-Dorycnietum fulgurantis*) y también en la alianza *Hypericion balearici* (asociación *Santolino magonicae-Astragaletum balearici*). Rivas-Martínez *et al.* (2002b) elevaron la subalianza *Launaeenion cervicornis* a la categoría de alianza *Launaeion cervicornis*, independiente de la alianza *Chrithmo staticion*, que propusieron mutar al nombre de *Chrithmo limonion*. El Atlas y Manual de los Hábitats de España (Rivas-Martínez y Penas, 2003), adscribió las asociaciones de la alianza *Launaeion cervicornis* al HIC 5320, las del *Hypericion balearici* al HIC 4090 y la asociación litoral *Thymeleo hirsutae-Asteriscetum maritimae* al HIC 1240:

	CÓD. HIC	CÓD. ATLAS
Launaeion cervicornis	5320	432010
Helichryso microphylli-Dorycnietum fulgurantis (Ma)	[5320	432011
Launaeetum cervicornis (Ma/Me)	[5320	432012
Santolino magonicae-Anthyllidetum hystricis (Me)	[5320	432013
Hypericion balearici		
Santolino magonicae-Astragaletum balearici (Ma)	[4090	309064
Crithmo-Limonion	1240	124020
Thymelaeo hirsutae-Asteriscetum maritimae (Ma/Ei)	[1240	124029

Llorens *et al.* (2007), al presentar el esquema sintaxonómico como anexo al final de su libro, adscribieron las asociaciones mallorquinas del *Launaeion cervicornis*, indistintamente a los HIC 5320 y 5430, sin decantarse por uno u otro, cosa que hasta la fecha ha contribuido a confundir ambos hábitats. Además, añadieron a la alianza *Launaeion cervicornis,* la asociación *Euphorbio pithyusae-Anthemidetum maritimae*, descrita para Mallorca, que en realidad es la misma asociación que se encontró en Menorca, a la que inicialmente se dio el nombre de *Dactylo-Anthemidetum maritimae*. En cuanto a la asociación *Thymelaeo hirsutae-Asteriscetum maritimae*, estos mismos autores la incluyen dentro del HIC 1240 y la alianza *Chrithmo-Staticion*, pero en el texto del libro (pág. 174) la describen entre las asociaciones del *Launaeion cervicornis*.

	CÓD. HIC	CÓD. ATLAS
Launaeion cervicornis	5320/5430	432010
Euphorbio pithyusae-Anthemidetum maritimae	[5320/5430	
Helichryso microphylli-Dorycnietum fulgurantis	[5320/5430	432011
Launaeetum cervicornis	5320/5430	432012
Crithmo-Staticion	1240	124020
Thymelaeo hirsutae-Asteriscetum maritimae	[1240	124029

En un trabajo posterior, encargado por la Consejería de Medio Ambiente, Llorens *et al.* (2014), adscribieron sólo al HIC 5320 (ya no al HIC 5430) todas las asociaciones vegetales del *Launaeion cervicornis*, tal como figuraba también en el Atlas y Manual de los Hábitats de España (2003), justificando este cambio por el carácter oriental de muchas de sus especies características y completaron el esquema sintaxonómico con las dos asociaciones menorquinas (*Santolino magonicae-Anthyllidetum hystricis* y *Dactylo-Anthemidetum maritimae*) que faltaban en su trabajo referido a Mallorca (Llorens *et al.*, 2007), y con la asociación *Thymelaeo hirsutae-Asteriscetum maritimae* que, a pesar de mantenerla en la alianza *Chrithmo-Limonion* (anteriormente *Chrithmo-Staticion*) y adscribirla en consecuencia al HIC 1240, la incluyeron también en la descripción sintaxonómica del HIC 5320 (pág. 103). Así es como aparecen también en la página web de la Red Natura en las Illes Balears (http://http://xarxanatura.es/clasificaciones/habitats/).

Independientemente de cual sea la adscripción sintaxonómica correcta de la asociación *Thymelaeo hirsutae-Asteriscetum maritimae*, hay que tener en cuenta que la posición litoral que ocupa esta asociación (siempre detrás de las comunidades de *Limonium*) y su composición florística, con presencia característica de *Launaea cervicornis*, que le da carácter frigánico a la asociación, coinciden mejor con el HIC 5430, donde el presente artículo propone adscribirla, junto al resto de las comunidades frigánicas litorales más halinotolerantes, independientemente de su afiliación fitosociológica.

En cualquier caso, el esquema propuesto por Llorens *et al.* (2014) es el siguiente:

	CÓD. HIC	CÓD. ATLAS
Launaeion cervicornis	5320	432010
Helichryso microphylli-Dorycnietum fulgurantis (Ma)	[5320	432011
Launaeetum cervicornis (Ma/Me)	[5320	432012
Santolino magonicae-Anthyllidetum hystricis (Me)	[5320	432013
Euphorbio pithyusae-Anthemidetum maritimae (Ma)	[5320	
Dactylo-Anthemidetum maritimae (Me)	[5320	
Crithmo-Staticion	1240/5320	124020
Thymelaeo hirsutae-Asteriscetum maritimae (Ei, Ma)	[5320	124029

Hay que tener en cuenta que, actualmente, la asociación mallorquina *Euphorbio pithyusae-Anthemidetum maritimae* Llorens, Llop & Gil (2002) y la menorquina *Dactylo-Anthemidetum maritimae* Llorens, Llop & Gil (2001), se consideran la misma asociación vegetal, tal como se explica en el apartado 6 del presente artículo (Llorens *et al.*, 2001, incluyeron provisionalmente la asociación *Dactylo hispanicae-Anthemidetum maritimae* en la Lista sintaxonómica publicada en Itinera geobotanica (Rivas-Martínez *et al.*, 2001) pero en la adenda a esta lista (Rivas-Martínez *et al.*, 2002) le cambiaron el nombre, conservando el mismo número de orden: 19.2.1).

Llorens *et al.* (2014) dejan abierta la posibilidad de traspasar todas las asociaciones vegetales del *Launaeion cervicornis* al HIC 5410 (Matorrales aerohalinos almohadillados del Mediterráneo occidental de la parte media y alta de los acantilados costeros), por coincidir con las características ecológicas y geográficas de este hábitat.

Rodríguez y Travesset (2009a), en cambio, consideran que las formaciones bajas de *Euphorbia pythyusa* del HIC 5320 están más alejadas de la costa que las friganas del 5430, y por ello proponen excluir del HIC 5320, las formaciones 432010 (*Launaeion cervicornis* (O. Bolòs & Vigo ex Gil & Llorens 1995) Rivas-Martínez, Fernández-González & Loidi 1999) y 432012 (*Launaeetum cervicornis* O. Bolòs & Molinier 1958), para pasarlas al HIC 5430, por su mayor proximidad al mar. Sin embargo, hay que tener en cuenta que las dos asociaciones que proponen mantener en el HIC 5320 (*Helichryso microphylli-Dorycnietum fulgurantis* y *Santolino magonicae-Anthyllidetum hystricis*) pertenecen también a la alianza *Launaeion cervicornis*, de modo que no tiene sentido excluir totalmente esta alianza del HIC 5320, sino únicamente aquellas asociaciones de la alianza que forman parte de la primera franja de vegetación litoral almohadillada, que son las únicas que deben adscribirse al HIC 5430.

La presencia de especies almohadilladas en ambos HIC (5430 y 5320) y las diferentes adscripciones a uno u otro HIC que han ido proponiendo los diversos autores mencionados anteriormente, sin duda han inducido a errores de adscripción, tanto a la hora de cartografiar estos HIC en Baleares, como a la hora de incluirlos en las correspondientes fichas normalizadas de datos y también a la hora de describirlos en la página web de la Red Natura en las Illes Balears. Por tanto, se hace necesaria una revisión para corregir todos estos errores.

3. Confusiones entre los HIC 5430 y 4090 (y 8130)

En el Atlas y Manual de Hábitats de España (Rivas-Martínez y Penas, 2003), todas comunidades xeroacánticas baleáricas, pertenecientes la alianza *Hypericion balearici*, fueron adscritas al HIC 4090, independientemente de si eran propias de la zona culminal baleárica o del litoral:

	CÓD. HIC	CÓD. ATLAS
Hypericion balearici	4090	309060
Astragalo balearici-Teucrietum mari	[4090	309061
Genisto fasciculatae-Thymelaeetum velutinae	[4090	309062
Pastinacetum lucidae	4090	309063
Santolino magonicae-Astragaletum balearici	[4090	309064
Teucrio occidentalis-Rhamnetum bourgeani	[4090	309065
Teucrietum subspinosi	4090	309066

Llorens *et al.* (2007) mantuvieron los tomillares del *Hypericion balearici* dentro del HIC 4090, añadiendo una nueva asociación (*Arenario bolosii-Euphorbietum maresi*), que Bolòs (1996) ya había considerado dentro de esta alianza. Sin embargo, excluyeron del *Hypericion balearici* la asociación *Teucrio occidentalis-Rhamnetum bourgeani*, para la que propusieron recuperar el nombre de *Cneoro tricocci-Rhamnetum bourgeani*, dado por Tébar y Llorens (1995) cuando la describieron por primera vez dentro de la alianza *Oleo-Ceratonion*, por lo que la adscribieron al HIC 5330, junto al resto de las asociaciones del *Oleo-Ceratonion*.

Años más tarde, Llorens *et al.* (2014) pasaron en bloque los tomillares del *Hypericion balearici* al HIC 5430, justificando este criterio por el carácter oriental de su flora característica, que las diferencia de las asociaciones peninsulares y africanas incluidas en el HIC 4090. En cambio, pasaron la asociación *Pastinacetum lucidum* al HIC 8130, por no tener las especies almohadilladas que caracterizan a los HIC 5320 y 5430 y ser propia de pedregales, ecología muy similar a la de la asociación *Arenario bolosii-*

Euphorbietum maresi, que sin embargo también pasaron al HIC 5430 con el resto de asociaciones del *Hypericion balearici*. La propuesta de Llorens *et al.* (2014), por ser considerada la de más reciente avance científico, es la que fue traspasada a la página web de Red Natura 2000 de Baleares (http://xarxanatura.es/ficha/5430-matollars-espinosos-de-tipus-friganic-endemic-deuphorbio-verbascion-vegeu-el-5320/).

En cambio, Rodríguez y Travesset (2009a; 2009b) habían propuesto mantener en el HIC 5430, únicamente aquellas asociaciones vegetales, pertenecientes al *Launaeion cervicornis*, que formaran parte de la primera franja de tomillares con especies almohadilladas y excluir aquellas (dentro de esta misma alianza) que son propias de la segunda franja, para adscribirlas al HIC 5320. Según esto, el HIC 5430 incluiría únicamente:

	CÓD. HIC	CÓD. ATLAS
Tomillares rupícolas costeros de *Euphorbia pithyusa* o *Helichrysum* sp. pl.	5430	4320
Launaeenion cervicornis	5430	432010
Launaeetum cervicornis	5430	432012

Rodríguez y Travesset (2009b) confunden la subalianza *Launaeenion cervicornis* con la alianza *Launaeion cervicornis*, que diez años antes, Rivas-Martínez *et al.* (1999), ya habían elevado a la categoría de alianza. Por otra parte, las asociaciones que Rodríguez y Travesset (2009a) proponen mantener en el HIC 5320 (*Helichryso microphylli-Dorycnietum fulgurantis* y *Santolino magonicae-Anthyllidetum hystricis*) pertenecen también a la alianza *Launaeion cervicornis*. Por tanto, no tiene sentido la propuesta de Rodríguez y Travesset (2009a) de excluir la formación 432010 (*Launaeion cervicornis*) del HIC 5320. Lo que en realidad debían querer proponer Rodríguez y Travesset (2009a; 2009b) es que, dentro de la alianza *Launaeion cervicornis*, la asociación *Launaeetum cervicornis* se adscribiera al HIC 5430 y las asociaciones *Helichryso microphylli-Dorycnietum fulgurantis* y *Santolino magonicae-Anthyllidetum hystricis* al HIC 5320.

4. Inclusión en el HIC 5430, de asociaciones propias del HIC 8210

Junto al *Launaetum cervicornis*, Rodríguez y Travesset (2009b) propusieron incluir en el HIC 5430, toda una serie de asociaciones vegetales propias de las fisuras de las paredes calizas de Baleares, anteriormente adscritas al HIC 8210 y que nada tienen que ver con la definición del HIC 5430. Esta propuesta fue también recogida por Fornós *et al.* (2009a) en la ficha de ese HIC, incluyendo las siguientes asociaciones:

	CÓD. HIC	CÓD. ATLAS
Asplenion glandulosi	8210	721110
Saturejo filiformis-Phagnaletum sordidi	[5430-8210	721117
Hippocrepidetum balearicae	[5430-8210	721121
Potentillo caulescentis-Pimpinelletum balearicae	[5430-8210	721122
Thymo ebusitani-Hippocrepidetum grosii	[5430-8210	721123
Arenarion balearicae	8210	7211A0
Bellio bellidioidis-Crocetum cambessedesii	[5430-8210	7211A1
Sibthorpio africanae-Arenarietum balearicae	[5430-8210	7211A2
Solenopsio balearicae-Naufragetum balearicae	[5430-8210	7211A3

No parece razonable esta nueva adscripción de comunidades vegetales rupícolas, sino que, siguiendo a Llorens *et al.* (2007; 2014), parece más sensato que estas asociaciones vegetales permanezcan en el HIC 8210 (Pendientes rocosas

calcícolas con vegetación casmofítica), ya que en absoluto se trata de friganas litorales de primera línea, que es lo que realmente caracteriza el HIC 5430.

Recapitulando, en el HIC 5430 no parece apropiado incluir ni las asociaciones fisurículas que Rodríguez y Travesset (2009b) proponen traspasar del HIC 8210, ya que no son friganas litorales, ni tampoco las asociaciones de la alianza *Hypericion balearici* que, por ser exclusivas de la zona culminal baleárica o bien de la segunda franja de friganas litorales (*Astragalo balearici-Teucrietum mari* y *Santolino magonicae-Astragaletum balearici*), y salvando ciertas afinidades florísticas orientales, coinciden con las definiciones propias de los HIC 4090, 5320 y 8130.

5. Qué representa en Baleares el HIC 5320 (Formaciones bajas de *Euphorbia pythyusa* próximas a acantilados).

El HIC 5320, enriquecido con especies que no toleran tanto la influencia marina y especies características propias, se encuentra a mayor distancia de la línea de costa que el HIC 5430 y constituye (en las áreas rocosas) la tercera y última franja de vegetación de clara influencia costera, situada siempre por detrás de los HIC 1240 y 5430.

El Manual de Interpretación de los Hábitats de la Comunidad Europea (EUR28, pág. 60) define este HIC como formaciones bajas de *Helichrysum* (*H. italicum ssp. microphyllum*, *H. italicum ssp. italicum*) con euforbias (*Euphorbia pithyusa*), *Pistacia lentiscus*, *Camphorosma monspeliaca*, *Artemisia densiflora* o *Thymelaea passerina*, *T. hirsuta*, *T. tartonraira* en las inmediaciones de los acantilados marinos, formando la transición entre la primera línea de vegetación litoral rocosa y las formaciones de matorrales frigánicos de los acantilados termomediterráneos. Recientemente, Herrando-Moraira *et al.* (2016) han aclarado que *H. italicum ssp. microphyllum* y *H. italicum ssp. italicum* no existen en Baleares, aunque durante un tiempo se pensó que se trataba de estas subespecies. Estos autores han determinado que en realidad se trata de una nueva especie para las poblaciones de la montaña mallorquina (*Helichrysum massanellanum*) y una nueva subespecie (*H. italicum subsp. tyrrhenicum*) para las poblaciones litorales que nos ocupan en el presente artículo, presente en las islas de Córcega, Cerdeña, la costa de Mallorca y el islote de sa Dragonera. En cualquier caso, sigue tratándose de formaciones bajas de *Helichrysum*, ubicadas entre la primera línea de vegetación litoral rocosa y las formaciones de matorrales frigánicos de los acantilados termomediterráneos, que es lo que define al HIC 5320.

Según el Manual de Interpretación de los Hábitats de España del Anexo I de la Directiva publicado por el Ministerio de Medio Ambiente (Bartolomé *et al.*, 2005) y la adaptación hecha por Rodríguez y Travesset (2009a), el HIC 5320, exclusivo de las Baleares orientales (Menorca, Mallorca y Cabrera) incluye matorrales de bajo porte, próximos a acantilados costeros, que realizan la transición entre el matorral frigánico del tipo de hábitat 5430 (más cercano al mar) y los matorrales no halófilos de tierra adentro, del tipo de hábitat 5330 (Matorrales termomediterráneos), con *Pistacia lentiscus* y *Juniperus phoenicea*, o incluso contacta con los pinares costeros de *Pinus halepensis* del tipo de hábitat 9540 (Pinares mediterráneos de pinos mesogeanos endémicos). Según estos mismos autores, se trata de formaciones abiertas en las que suelen dominar los endemismos gimnésicos (propios de Mallorca y Menorca) como

Helichrysum italicum ssp. *microphyllum*, (en realidad de trata de *H. italicum subsp. tyrrhenicum*, como se ha explicado anteriormente), *Dorycnium fulgurans*, *Santolina chamaecyparisus* ssp. *magonica* y/o el endemismo balear y catalán *Euphorbia pithyusa*, que quizás es el elemento diferencial más representativo del HIC 5320. Por su proximidad a la costa, suelen entrar otros elementos endémicos acompañantes como *Limonium* spp., *Daucus gingidium* ssp. *commutatus* o *Polycarpon polycarpoides* ssp. *colomense*, característicos de las asociaciones del HIC 1240, y en las áreas sometidas a una mayor acción del viento, también pueden entrar especies almohadilladas como *Launaea cervicornis*, *Astragalus balearicus*, *Anthyllis hystrix* y *Femeniasia balearica* (estas dos últimas, endémicas de Menorca) que, según estos autores, representan el tránsito hacia el hábitat 5430.

Rodríguez y Travesset (2009a), consideraron que en esta segunda franja de friganas litorales (HIC 5320) sólo debían adscribirse dos de las asociaciones del *Launaeion cervicornis* (*Helichryso microphylli-Dorycnietum fulgurantis* y *Santolino magonicae-Anthyllidetum hystricis*), pero propusieron incorporar asociaciones del HIC 4090, por las similitudes ecológicas y florísticas que existen con las asociaciones del *Hypericion balearici*. Estudiando detenidamente las asociaciones del *Hypericion balearici*, se observa que, efectivamente, dos de ellas (*Astragalo balearici-Teucrietum mari* y *Santolino magonicae-Astragaletum balearici*) tienen un marcado carácter litoral y termófilo, y características ecológicas que las permiten asimilarlas al HIC 5230, cosa que no ocurre con el resto de las asociaciones de esta alianza. En estas dos asociaciones, los cojines espinosos endémicos halinotolerantes propios de las asociaciones del *Launaeion cervicornis* (*Launaea cervicornis*, *Anthyllis hystrix* y *Femeniasia balearica*) desaparecen, pero en su lugar está presente *Astragalus balearicus*. Por todo ello, se propone que estas dos asociaciones se incluyan en el HIC 5230.

Aunque Llorens *et al.* (2014) propusieron incluir en el HIC 5320, todas las asociaciones del *Launaeion cervicornis* en bloque y así aparece en la página web de la Red Natura 2000 de las Islas Baleares (http://xarxanatura.es/ficha/5320-formacions-baixes-deuphorbia-proximes-a-penya-segats-inclou-el-5430/), no todas ellas forman parte de la segunda franja de tomillares espinosos litorales baleáricos. Además, existen afinidades florísticas suficientemente importantes, señaladas por Rodríguez y Travesset (2009a), entre las asociaciones del *Launaeion cervicornis* que se sitúan siempre por detrás de la asociación *Launaeetum cervicornis* y las dos únicas asociaciones litorales y termófilas de *Hypericion balearici*, que permiten adscribir ambos grupos de asociaciones al mismo HIC:

	CÓD. HIC	CÓD. ATLAS
Hypericion balearici	4090/5320	309060
Astragalo balearici-Teucrietum mari	[5320	309061
Santolino magonicae-Astragaletum balearici	[5320	309064
Launaeion cervicornis	5320	432010
Helichryso microphylli-Dorycnietum fulgurantis	[5320	432011
Santolino magonicae-Anthyllidetum hystricis	[5320	432013

309061 *Astragalo balearici-Teucrietum mari* Tébar & Llorens 1995:

Aunque Bolòs *et al.* (1970) habían indicado la existencia de *Teucrietum subspinosi* en la isla de Menorca, Tébar y Llorens (1995) se dieron cuenta de que las

comunidades menorquinas se diferencian de las de Mallorca por faltar distintas especies características y porque *Teucrium marum* subsp. *occidentale* Mus, Mayol & Rosselló (=*Teucrium subspinosum* Pourr.var. *balearicum* Coss. ex Pau; = *Teucrium balearicum* (Pau) Castroviejo & Bayón), endémico de Mallorca, es sustituido por *T. marum* L. ssp. *marum* (=*T. marum* L. ssp. *subspinosum* (Pourr. Ex Willd.) O. Bolòs. Molinier & P. Monts.) y más raramente por *T. marum* L. ssp. *drosocalyx* (Litard.) Mus, Mayol & Rosselló. Por este motivo, propusieron considerar esta comunidad vegetal como una nueva asociación exclusiva de Menorca. Tal como explicaron Llorens *et al.* (2007), esta asociación presenta notables afinidades ecológicas con la asociación *Santolino magonicae-Astragaletum balearici*.

309064 *Santolino magonicae-Astragaletum balearici* Gil & Llorens 1994:

Asociación vegetal endémica de Mallorca que describieron Gil y Llorens (1995) considerando como especies características: *Astragalus balearicus*, *Santolina chamaecyparissus* ssp. *magonica*, *Thapsia gymnesica* y *Aetheorhiza bulbosa* ssp. *willkommii*. Según estos autores, se ubica en una posición intermedia entre las comunidades del *Launaeion cervicornis* y del *Oleo-Cerar*o*nion*, con un carácter más xérico que los pastizales del *Brachypodietum phoenicoidis* litoral, que ocupa posiciones semejantes. Tal como explicaron Llorens *et al.* (2007), presenta notables afinidades ecológicas con *Astragalo balearici-Teucrietum mari*.

432011 *Helichryso microphylli-Dorycnietum fulgurantis* Gil & Llorens 1994:

Asociación descrita por Gil y Llorens (1995) al percibir que en la costa SO de Mallorca el *Launaetum cervicornis* era substituido por ella, de tal forma que *Launaea cervicornis* era ausente o muy rara y substituida por *Dorycnium fulgurans*, pero *Helichrysum microphyllum* subsp. *microphyllum* tenía un papel muy relevante. Probablemente se trata, en realidad, de *H. italicum* subsp. *tyrrhenicum*, con el que ha sido confundido durante un tiempo en las islas tirrénicas, aunque hasta la fecha no se ha confirmado que las poblaciones menorquinas correspondan a esta segunda subespecie, como cabe esperar. Está distribuida en la costa S (Cap de Ses Salines) y SO de Mallorca (entre Cap de Cala Figuera y Andratx), N y S de la isla de Cabrera, E y NE de Mallorca (Formentor) y ampliamente distribuida por las costas N de Menorca.

432013 *Santolino magonicae-Anthyllidetum hystricis* (O. Bolòs, Molinier & P. Montserrat 1970) Gil & Llorens 1995:

Originalmente fue descrita por Bolòs & Molinier como subass. *santolino-anthyllidetosum hystricis* pero Gil y Llorens (1995) propusieron elevarla a la categoría de asociación por encontrarla suficientemente individualizada. Se sitúa más al interior que el *Launaeetum cervicornis* y presenta mayor abundancia de cojinetes espinosos de *Femeniasia balearica* y *Anthyllis hystrix*, subespinosos como los de *Dorycniurn pentaphyllum* ssp. *fulgurans*, así como las matas de *Santolina chamaecyparissus* ssp. *magonica*. Es exclusiva de las costas N de Menorca, donde está bien extendida.

6. Qué representa en Baleares el HIC 5430 (Matorrales espinosos de tipo

frigánico endémicos del Euphorbio-Verbascion).

El Manual de Interpretación de los Hábitats de la Comunidad Europea (EUR28, pág. 63) define este HIC como formaciones de las costas de Mallorca y Menorca dominadas por endemismos baleáricos en forma de cojines como *Launaea cervicornis*, *Astragalus balearicus*, *Centaurea balearica*, *Anthyllis fulgurans*, *A. hermanniae ssp. hystrix (=A. hystrix)*, *Teucrium subspinosum*. Sin embargo, el Atlas y Manual de los Hábitats de España (Rivas-Martínez y Penas, 2003) no consideró la presencia de este hábitat en España, ni le adscribió ninguna asociación vegetal, ya que incluyó los matorrales frigánicos litorales en el HIC 5320 y los matorrales xeroacánticos en el HIC 4090.

Bartolomé *et al.* (2005), definieron el HIC 5430 como aquel que está formado por matorrales almohadillados baleáricos sometidos a la influencia directa de los vientos marinos, propios de los acantilados costeros de las islas Baleares más orientales (Mallorca, Cabrera y Menorca) y ausentes, por tanto, en las Pitiusas y en el resto de España. Llorens *et al*. (2014) propusieron incluir dentro de este HIC, todas las asociaciones vegetales frigánicas del *Hypericion balearici*, independientemente de su carácter litoral o de vegetación culminal. Así se trascribió a página web de Red Natura 2000 de Baleares (http://xarxanatura.es/ficha/5430-matollars-espinosos-de-tipus-friganic-endemic-deuphorbio-verbascion-vegeu-el-5320/), en la que el HIC 5430 se identifica con las asociaciones del *Hypericion balearici* siguientes:

Teucrietum subspinosi O. Bolòs & Molinier 1958 (Mallorca)

Astragalo balearici-Teucrietum mari Tébar & Llorens 1995 (Menorca)

Santolino magonicae-Astragaletum balearici Gil & Llorens 1995 (Mallorca)

Arenario bolosii-Euphorbietum maresii Romo 1990 (Mallorca)

Genisto fasciculatae-Thymelaeetum velutinae Tébar & Llorens 1995 (Mallorca)

Sin embargo, tal y como lo plantearon Bartolomé *et al.* (2005) y como lo matizaron Rodríguez y Travesset (2009b), el HIC 5430 es el tomillar más próximo al mar, inmediato al HIC 1240 y anterior al HIC 5320, que ocupa, por tanto, una posición parecida a la de los matorales de los tipos de hábitat 4040 y 5410, y mantiene especies bien adaptadas a la salinidad y la acción del viento, cosa que tiene un peso decisivo en la fisonomía de matorral de tipo frigánico (= espinoso) que es el criterio por el cual se definen los HIC 5410, 5420 y 5430.

Las diferencias florísticas de estos tomillares litorales con respecto a las asociaciones del orden *Erinacetalia* de la península Ibérica y del norte de África, que fueron apuntadas primero por Bolòs (1965) y luego por Llorens *et al.* (2014), quienes los relacionan con los de las islas de Cerdeña o Córcega y las floras de demarcaciones mediterráneas más orientales, refuerzan la idea de mantener este HIC independiente de otros similares que encontramos en la Península Ibérica.

Aunque la propuesta más actual (Llorens *et al*., 2014), es incluir en el HIC 5430 todas las asociaciones vegetales del *Hypericion balearici*, independientemente de su carácter litoral o no, por las diferencias florísticas apuntadas anteriormente, hay que tener en cuenta que la mayoría de las asociaciones del *Hypericion balearici*, son exclusivas de la zona culminal de la alta montaña mallorquina, con una ecología más cercana al HIC 4090, donde Llorens *et al.* (2007) ya

las habían incluido en su momento, por lo que se propone mantenerlas allí. En cambio, las dos únicas asociaciones del *Hypericion balearici* que tienen un carácter claramente litoral y termófilo (*Santolino magonicae-Astragaletum balearici* y *Astragalo balearici-Teucrietum mari*) y relaciones florísticas notables con ciertas asociaciones del *Launaeion cervicornis*, deberían incluirse, ya no en el HIC 5430 (donde va la primera franja de friganas), sino en el HIC 5320 (correspondiente a la segunda franja), tal como se ha propuesto en el apartado anterior.

Por tanto, dentro del HIC 5430, por sus afinidades florísticas y su distribución litoral en la primera franja de tomillares espinosos, sobre acantilados marinos muy batidos por el viento y acompañados de forma característica por *Launaea cervicornis*, proponemos incluir la asociación *Launaeetum cervicornis*, siguiendo la propuesta de Rodríguez y Travesset (2009b), pero también la asociación *Thymeleo hirsutae-Asteriscetum maritimae* (independientemente de si su adscripción correcta sea dentro del *Launaeion cervicornis* o el *Crithmo-Limonion*) y aquellas asociaciones del *Launaeion cervicornis* con *Euphorbia pithyusa* que ocupan esta misma franja litoral (*Euphorbio pithyusae-Anthemidetum maritimae* Llorens, Llop & Gil 2002 y *Dactylo hispanicae-Anthemidetum maritimae*), en las que es común encontrar el endemismo balear espinoso almohadillado *Launaea cervicornis*:

	CÓD. HIC	CÓD. ATLAS
Launaeion cervicornis	5430	432010
Launaeetum cervicornis	5430	432012
Thymelaeo hirsutae-Asteriscetum maritimae	[5430	124029
Euphorbio pithyusae-Anthemidetum maritimae	[5430	

432010 *Launaeenion cervicornis* O. Bolòs & Vigo ex Llorens & Gil 1994:

La revisión realizada por Llorens y Gil (1994) permitió reconocer la existencia de varias asociaciones integrantes de esta subalianza (*Launaeetum cervicornis*, *Helichryso microphylli-Dorycnieturn fulgurantis* y *Santolino magonicae-Anthyllideturn hystricis*) que, a diferencia de la propuesta de Bolòs y Vigo (1984) (que fueron los primeros en identificarla), excluyó al *Limonietum caprariensis*, que pasó a incluirse en una nueva subalianza: *Limonienion caprariensis*. Rivas-Martínez *et al.* (1999) elevaron esta subalianza a la categoría de alianza *Launaeion cervicornis*, dentro del orden *Crithmo-Staticion*. Las comunidades del *Launaeenion cervicornis* ocupan posiciones venteadas próximas al mar de modo que se ubican tras las comunidades del *Crithmo-Limonienion* (HIC 1240) y precediendo a los matorrales esclerófilos o a los tomillares xeroacánticos litorales del *Hypericion balearici* (HIC 5320), cosa que coincide perfectamente con la definición del HIC 5430. El grupo de comunidades del *Launaeenion cervicornis* se corresponde con las del *Plantagini-Thymelaeenion* de Sicilia y con parte de las del *Erodienion corsici* de Córcega (en particular de los calcícolas *Asterisco-Helichrysetum microphylli* y *Helichryso microphylli-Astragaletum massiliensis* y, en menor grado, del silicícola *Thymelaeo-Helichrysetum italici*).

432012 *Launaeetum cervicornis* O. Bolòs & Molinier 1958:

Llorens y Gil (1994) elevaron a la categoría de asociación, las subasociaciones propuestas en su momento por Bolòs y Molinier (1958) para la isla de Mallorca, de forma que la *subas. launaetosum*, quedó como asociación tipo en la que predominan las especies menos sensibles a la maresía,

como *Launaea cervicornis*, que se ubicaría formando bandas en las proximidades del *Limonietum caprariensis*.

124029 *Thymelaeo hirsutae-Asteriscetum maritimi* O. Bolòs & Molinier 1984:

Aunque esta asociación está adscrita al *Chrithmo-Staticion*, como figura en el Atlas y Manual de los Hábitats de España (2003) y en los esquemas sintaxonómicos de Llorens *et al.* (2007) y Llorens *et al.* (2014), en los textos redactados por estos autores, la consideran también dentro del *Launaeion cervicornis* y la adscriben en consecuencia al HIC 5320 (tal como se ha explicado en el apartado 2), donde incluyen a todas las asociaciones del *Launaeion cervicornis*. En realidad, por su ecología y posición en la primera franja de friganas, siempre detrás de la vegetación de primera línea litoral con *Limonium* sp. pl., es más lógico adscribirla al 5430 y así proponemos que se haga.

5430 *Euphorbio pithyusae-Anthemidetum maritimae* Llorens, Llop & Gil 2002 (=*Dactylo hispanicae-Anthemidetum maritimae*):

Bolòs *et al.* (1970) mencionaron la presencia, en Menorca, de una comunidad vegetal de *Anthemis maritima* y *Melilotus* cf. *indica*, en la posición normalmente ocupada por el *Launaeetum cervicornis*, entre el *Limonietum* y el *Aro-Phillyreetum*. A propuesta de Llorens *et al.* (2001), que habían encontrado esta comunidad bien extendida en gran parte de los acantilados del norte de Menorca, fue incluida provisionalmente como nueva asociación vegetal en la Lista sintaxonómica de comunidades de plantas vasculares de España y Portugal hasta el nivel de asociación (Rivas-Martínez *et al.*, 2001) con el nombre de asociación *Dactylo hispanicae-Anthemidetum maritimae*. Al estudiar las coincidencias con un grupo vegetal que había sido encontrado en los acantilados litorales de Cap Enderrocat (Llucmajor-Mallorca), Llorens *et al.* (2002) decidieron describirla por primera vez como nueva asociación para las dos islas (Menorca y Mallorca), incluyéndola en la *Addenda to the syntaxonomical checklist of 2001* (Rivas-Martínez *et al.*, 2002) con el nombre de asociación *Euphorbio pithyusae-Anthemidetum maritimae.* Llorens *et al.* (2007) la adscribieron inicialmente a los HIC 5320/5430, indistintamente, y más tarde Llorens *et al.* (2014) la adscribieron exclusivamente al HIC 5320. Por su posición intermedia entre las comunidades halófilas litorales de la subalianza *Crithmo-Limonienion* y la segunda franja de friganas litorales, y por ir frecuentemente acompañada por *Launaea cervicornis*, ocupar la posición habitual del *Launaeetum cervicornis* y formar parte de la alianza *Launaeion cervicornis*, consideramos que debe incluirse en el HIC 5430, que es el que presenta mayores afinidades ecológicas con esta asociación, junto al resto de las asociaciones que forman parte de la primera franja de friganas litorales.

7. Qué representa en Baleares el HIC 4090 (Matorrales pulviniformes orófilos europeos meridionales).

El Manual de Interpretación de los Hábitats de la Comunidad Europea (EUR28, pág. 53) define el HIC 4090 como brezales primarios almohadillados de las montañas altas y secas de las regiones Mediterránea e Irano-Turaniana, con arbustos bajos, con forma de cojín, a menudo espinosos, como *Acantholimon*, *Astragalus*, *Erinacea*, *Vella*, *Bupleurum*, *Ptilotrichum*, *Genista*, *Echinospartum*, *Anthyllis* y varias compuestas y labiadas; secundariamente, brezales almohadillados

zoogénicos de las mismas regiones, ya sea como extensiones pendiente abajo de las formaciones de mayor altitud, y dominadas por las mismas especies, o bien formaciones específicamente montanas o estépicas, a menudo dominadas por las genistas en la región mediterránea. Se excluyen las friganas de tierras bajas mediterráneas y de desiertos y semidesiertos.

Originalmente, el nombre que se dio a este hábitat fue *Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga*. Bonet *et al.* (2009), propusieron cambiarlo por el de *Matorrales pulvinulares orófilos europeos meridionales*, ya que describe mejor las características del hábitat, que no necesariamente corresponde a brezales y tampoco lleva siempre aliagas. En cualquier caso, no se ha utilizado con propiedad el término *pulvinular* (que significa relativo al *pulvínulo*, que es una estructura propia de la base foliar), que debe ser substituido por *pulviniforme*, término descriptivo de la forma almohadillada que adoptan las especies propias de estas comunidades xeroacánticas.

Según Bartolomé *et al.* (2005) y la adaptación hecha por Bonet *et al.* (2009), el HIC 4090 (Matorrales pulvinulares orófilos europeos meridionales) incluye los matorrales de alta y media montaña ibérica y de las islas (Baleares y Canarias), con clima general de tipo mediterráneo o submediterráneo, muy ricos en elementos endémicos, que crecen por encima del último nivel arbóreo o descienden a altitudes menores por degradación de los bosques. Las formaciones reconocidas dentro de este tipo de hábitat son matorrales con fisionomía muy diversa, desde formaciones con aspecto de piornal o escobonal, típicos de las áreas hercínicas de la Península, hasta matorrales dominados por arbustos postrados o almohadillados y espinosos (erizones), adaptados tanto a las duras condiciones de la alta montaña como a la sequía estival mediterránea. En las islas Baleares, presenta un tipo de comunidad arbustiva particular, con especies endémicas como: *Astragalus balearicus*, *Hypericum balearicum*, *Teucrium subspinosum*, etc.

Tal como nos recuerdan Tébar y Llorens (1995), las comunidades xeroacánticas, propias de taludes y de lapiaz de Mallorca, en las que se incluyó la vegetación en la que predominan cojinetes espinosos, caméfitos sufrutescentes y nanofanerófitos, fueron estudiadas por primera vez por Bolòs y Molinier (1958), los cuales describieron para la Serra de Tramuntana la alianza *Hypericion balearici* (*Rosmarinetalia*), con dos asociaciones: *Teucrietum subspinosi* y *Pastinacetum lucidae*. Tébar y Llorens (1995) describieron dos nuevas asociaciones para el *Hypericion balearici*: *Astragalo balearici-Teucrietum mari* (litoral y exclusiva de Menorca) y *Genisto fasciculatae-Thymelaeetum vellutinae* (exclusiva de la zona culminal baleárica, en Mallorca); y una nueva asociación culminal baleárica (*Cneoro tricocci-Rhamnetum bourgeani*) que incluyeron, junto a la asociación *Smilaco balearicae-Ampelodesmetum mauritanicae*, dentro del *Oleo-Ceratonion* y que Llorens *et al.* (2007; 2014), adscribieron al HIC 5330.

Bolòs (1965) señaló la gran diferencia florística de estas comunidades con las asociaciones de *Erinacetalia* de la península Ibérica y del norte de África, pese a su semejanza fisionómica. Llorens *et al.* (2014) insistieron también sobre estas diferencias, indicando que la composición florística de los matorrales xeroacánticos gimnésicos presenta una muy escasa semblanza con los de los territorios del mediterráneo occidental (Península Ibérica

y norte de África), encontrándose las afinidades más próximas, cuando se conocen, en las islas de Cerdeña o Córcega o en las floras de demarcaciones mediterráneas más orientales, cosa que les confiere una extraordinaria singularidad.

La mayor o menor consideración de las diferencias florísticas que puedan existir entre las asociaciones del *Hypericion balearici*, han llevado a diversos autores a considerarlas dentro de los HIC 4090, 5320, 5430 o incluso 8130, tal como se explica en otros apartados del presente artículo. Sin embargo, existen diferencias notables en la ecología particular de cada una de sus asociaciones, de tal modo que la propuesta que se hace en el presente trabajo, es asignar al HIC 5230 las dos asociaciones vegetales de la alianza *Hypericion balearici* de carácter litoral y termófilo (*Astragalo balearici-Teucrietum mari* y *Santolino magonicae-Astragaletum balearici*), al HIC 8130 las dos que son propias de los canchales de la zona culminal baleárica sin especies almohadilladas (*Arenario bolosii-Euphorbietum maresii* y *Pastinacetum lucidae*) y al HIC 4090 las propias de esta misma zona culminal, pero que sí presentan, de forma característica, especies almohadilladas (*Genisto fasciculatae-Thymelaeetum velutinae* y *Teucrietum subspinosi*). Además, se propone mantener en el HIC 4090 el *Cneoro tricocci-Rhamnetum bourgeani,* independientemente de su adscripción fitosociológica (dentro del *Oleo-Ceratonion* o del *Hypericion balearici*), porque sus características ecológicas coinciden con las de este HIC y porque nunca se ha propuesto su inclusión en otro HIC que no fuese el 4090.

Por tanto, se propone incluir en el HIC 4090 las siguientes asociaciones vegetales:

	CÓD. HIC	CÓD. ATLAS
Hypericion balearici	4090/5320	309060
Genisto fasciculatae-Thymelaeetum velutinae	[4090	309062
Teucrietum subspinosi	4090	309066
Oleo-Ceratonion siliquae	4090/5330	
Cneoro tricocci-Rhamnetum bourgeani	[4090	309065

309062 *Genisto fasciculatae-Thymelaeetum velutinae* Tébar & Llorens 1995:

Esta asociación, exclusiva de la isla de Mallorca, fue descrita por primera vez por Tébar y Llorens (1995), como comunidad arbustiva rica en caméfitos y nanofanerófitos en la que destacan *Genista acanthoclada* subsp. *fasciculata* y *Thymelaea velutina*, acompañadas por un cortejo de especies de *Hypericion balearici* y de *Rosmarinetalia*. Es notable la relativa abundancia de cistáceas ya que además de *Helianthemum apenninum*, se hallan *Fumana thymifolia*, *F. procumbens* y *Cistus albidus*. Se encuentra localizada en la Serra de Tramuntana, generalmente por encima de los 800 m de altitud, en lugares expuestos al viento como collados, cumbres y laderas con exposición N. Los substratos son esqueléticos, constituidos por rocas calcáreas blandas de color gris-blancuzco, muy porosas y fáciles de disgregar, en las que se evidencia una fuerte erosión superficial.

309066 *Teucrietum subspinosi* O. Bolòs & Molinier 1958:

Asociación exclusiva de la zona culminal de la isla de Mallorca, en la que los cojinetes espinosos o subespinosos, así como otras especies provistas de otros mecanismos de disuasión frente a los herbívoros, son los elementos más importantes. Entre las características de la misma, es importante el contingente endémico (aproximadamente cl 85%). Es una comunidad de sustitución de marcedas

Primulo balearicae-Aceretum granatensis), de encinares (*Cyclamini balearicae-Quercetum ilicis*) y de prebosques y orlas esclerófilas del Oleo-Ceratonion (*Cneoro tricocci-Ceratonietum siliquae*, *Buxo balearicae-Genistetum majorici* y *Cneoro-Rhamneturn bourgeani*) aunque en las zonas de suelo muy erosionado y expuestas a la acción del viento, actúa como comunidad permanente.

309065 *Cneoro tricocci-Rhamnetum bourgeani* Tébar & Llorens 1995:

Esta asociación, exclusiva de la isla de Mallorca, fue descrita por primera vez por Tébar y Llorens (1995), como un matorral espinescente, arbustivo, específicamente pobre y en el que es muy significativa la presencia de *Juniperus oxycedrus*, *Cneorum tricoccon* y sobre todo del endémico *Rhamnus bourgeanus*. Sólo se conoce en la Serra de Tramuntana de Mallorca, por encima de los 700 m, sobre litosuelos situados en áreas venteadas (espolones, cantiles, lapiaces, etc.). Representa una comunidad permanente o cabeza de serie edafoxerófila mesomediterránea subhúmeda en el dominio climácico del encinar (*Cyclamini-Quercetum ilicis*). Llorens *et al.* (2007; 2014), la adscribieron al HIC 5330, sin embargo, por sus características xeroacánticas y su posición siempre por encima del último nivel arbóreo, proponemos adscribirla al HIC 4090, como se hizo inicialmente en el Atlas y Manual de Hábitats de España (2003).

8. Qué representa en Baleares el HIC 8130 (Desprendimientos rocosos occidentales y termófilos).

Poco o nada tienen que ver las asociaciones *Arenario bolosii-Euphorbietum maresii* y *Pastinacetum lucidum* con los matorrales espinosos de tipo frigánico endémicos del *Euphorbio-Verbascion* que caracterizan el HIC 5430, ya que ninguna posee especies almohadilladas espinosas. Llorens *et al.* (2014) incluyeron las comunidades de col del diablo (asociación *Pastinacetum lucidae*) en el HIC 8130, pero mantuvieron la asociación *Arenario bolosii-Euphorbietum maresii* en el HIC 5430, a pesar de que no ser una comunidad vegetal de tipo frigánico. En realidad, lo que mejor caracteriza a estas dos asociaciones, es que ambas se desarrollan sobre pedregales, característica propia del HIC 8130, cuyas definiciones recogen Fornós *et al.* (2009 b):

a) Manual de interpretación de los hábitat de la Unión Europea (EUR25 2013): desprendimientos o pedregales rocosos (canchales y gleras) de las exposiciones templadas de los Alpes y Pirineos, sustratos calcáreos pirenáicos, zonas bajas, de media y alta montaña mediterránea así como en lugares templados y soleados de las zonas elevadas y llanuras de Europa central.

b) Manual de Interpretación de los Hábitats de España del Anexo I de la Directiva publicado por el Ministerio de Medio Ambiente (Bartolomé *et al.*, 2005): tipo de hábitat presente en regiones accidentadas de toda la Península, especialmente en las montañas. Se trata de pedregales y acumulaciones de bloques (silíceos o calcáreos) de diferente origen (gelifractos, derrubios, etc.), propios del pie de cantiles, lugares abruptos, laderas, etc. Los fragmentos pueden ser de tamaños diversos y formar acúmulos fijos o más o menos móviles e inestables. Son medios ocupados por vegetales perennes que crecen en los huecos disponibles entre las piedras. Estas plantas suelen contar con mecanismos de resistencia a la inestabilidad del sustrato (órganos subterráneos, tallos flexuosos, facilidad de rebrote, etc.),

además de otras adaptaciones habituales en medios rupestres (resistencia a la sequía).

Visto esto, se propone que las asociaciones *Arenario bolosii-Euphorbietum maresii* y *Pastinacetum lucidum*, se incluyan en el HIC 8130, independientemente de que actualmente estén adscritas al *Hypericion balearici*, donde hay asociaciones propias de las friganas litorales, o que en un futuro se pueda decir adscribirlas a otra alianza como el *Arenarion balearicae* O. Bolòs & Molinier, 1969.

	CÓD. HIC	CÓD. ATLAS
Hypericion balearici	4090/8130	309060
Arenario bolosii-Euphorbietum maresii	[8130	
Pastinacetum lucidae	8130	309063

4090 *Arenario bolosii-Euphorbietum maresii* Romo 1990:

Asociación exclusiva de la zona culminal de la isla de Mallorca, endémica de la sierra de Tramuntana, donde *Euphorbia maresii subsp. balearica* vive en las grietas de las rocas o escondida en los arbustos de las otras asociaciones de la alianza *Hypericion balearici*, con las que se entremezcla. Bolòs (1996) describe su ecología como de pedregales calcáreos móviles (piedras de 2-15 cm) en laderas de montaña orientadas al norte, muy inclinadas, a 1.050-1.150 msnm.

309063 *Pastinacetum lucidae* O. Bolòs & Molinier 1958:

En la revisión que hicieron Tébar y Llorens (1995) de esta asociación, la describen como típica de los derrubios y canchales que, como indican Bolòs y Molinier (1958), coloniza ambientes que en otras regiones ocupan comunidades de *Thlaspietea rotundifolii*. Tébar y Llorens (1995) indican que la representación de esta clase queda reducida a dos elementos: *Scrophularia canina* subsp. *ramosissima* y *Linaria aeruginea* subsp. *pruinosa* (grupo *L. supina*), además de un diverso cortejo de endemismos de ámbito balear. Tébar y Llorens (1995) señalan que *Ligusticum lucidum* subsp. *huteri*, se integra localmente en esta comunidad, por lo que proponen considerarla como especie característica de la asociación. *Pastinacetum lucidae* está bien representada en la zona culminal de la isla de Mallorca, pero en Menorca sólo aparece de forma fragmentaria.

9. Qué representa en Baleares el HIC 8210 (Pendientes calcáreas rocosas con vegetación casmofítica).

El Manual de Interpretación de los Hábitats de la Comunidad Europea (EUR28, pág. 96) define este HIC como vegetación de fisuras de acantilados de piedra caliza, en la región mediterránea y en la llanura euro-siberiana para niveles alpinos, que pertenecen esencialmente a los órdenes *Potentilletalia caulescentis* y *Asplenietalia glandulosi*. Se pueden identificar dos niveles: a) termo y meso mediterráneo (*Onosmetalia frutescentis*) con *Campanula versicolor*, *C. rupestris*, *Inula attica*, *I. mixta*, *Odontites luskii*; b) montano y oro-mediterráneo (*Potentilletalia speciosae*, incluyendo *Silenion aurticulatae, Galion degenii* y *Ramondion nathaliae*). Este tipo de hábitat presenta una gran diversidad regional, con muchas especies de plantas endémicas.

Según la definición dada por Bartolomé *et al.* (2005) y transcrita por Bonet *et al.* (2009), el HIC 8210 (Pendientes calcáreas rocosas con vegetación casmofítica) es propio de los afloramientos de rocas básicas sedimentarias y compactas de toda la Península y Baleares, especialmente de las montañas de la porción oriental y sudoriental del país. Presente también en Ceuta. El medio rocoso es restrictivo para

las plantas en cuanto a disponibilidad de agua, nutrientes y oportunidades para la fijación y arraigo de propágulos. Las plantas medran en oquedades y fisuras, que contienen a veces algo de sustrato, formando comunidades de escasa cobertura. La variación en la composición florística se debe a diferencias en altitud, exposición (solana/umbría), disponibilidad de humedad o naturaleza de la roca, incluidos su modo de fisuración y su pendiente. Sin embargo, la mayor parte de la notable heterogeneidad de estas comunidades es debida al aislamiento que supone la discontinuidad espacial de estos medios: se trata de comunidades con pocas especies en cada lugar pero muy ricas en conjunto merced a ese factor biogeográfico. Entre los géneros más comunes destacan: *Androsace*, *Alchemilla*, *Antirrhinum*, *Chaenorrhinum*, *Campanula*, *Draba*, *Sedum*, *Saxifraga*, *Sarcocapnos*, *Petrocoptis*, *Rhamnus*, *Potentilla*, *Jasonia*, *Hieracium*, *Linaria*, *Hormatophylla*, *Silene*, *Hypericum*, *Centaurea* o *Teucrium*, estos tres últimos sobre todo en las sierras cálidas orientales y sudorientales. También aparecen algunos helechos, como *Asplenium*, *Ceterach* o *Cosentinia*. La riqueza conjunta en especies raras o endémicas es de las más altas de todos los tipos de hábitat, siendo posible citar ejemplos en casi todos los géneros indicados. El anexo II de la Directiva 92/43/CEE incluye un elevado número de especies características de las comunidades adscritas a este tipo de hábitat.

Vista esta descripción del hábitat y teniendo en cuenta la del HIC 5430, no se acaba de comprender que Rodríguez y Travesset (2009b) propongan traspasar al HIC 5430, asociaciones del HIC 8210, ya que no se trata de friganas litorales y de todos modos sus características ecológicas coinciden bastante bien con las del HIC 8210, por lo que proponemos que permanezcan en este HIC:

	CÓD. HIC	CÓD. ATLAS
Asplenion glandulosi	8210	721110
Saturejo filiformis-Phagnaletum sordidi	[8210	721117
Hippocrepidetum balearicae	[8210	721121
Potentillo caulescentis-Pimpinelletum balearicae	[8210	721122
Thymo ebusitani-Hippocrepidetum grosii	[8210	721123
Arenarion balearicae	8210	7211A0
Bellio bellidioidis-Crocetum cambessedesii	[8210	7211A1
Sibthorpio africanae-Arenarietum balearicae	[8210	7211A2
Solenopsio balearicae-Naufragetum balearicae	[8210	7211A3

Referencias citadas

Bartolomé, C., Álvarez, J., Vaquero, j., Costa, M., Casermeiro, M.A., Giraldo, J. y Zamora, J. 2005. *Los tipos de hábitat de interés comunitario de España*. Guía básica. Madrid. Ministerio de Medio Ambiente. Dirección General para la Biodiversidad.

Bolòs, O. de y Molinier, R. 1958. Recherches phytosociologiques dans l'île de Majorca. *Collect. Bot.*, 5(3): 699-865.

Bolós, O. 1965. Étude comparative entre la végétation méditerranéo-montagnarde de Majorque et celle du Midi valencian. *Rap. et Proc. Verb. CIESMM* 18(2): 483-487. Mónaco.

Bolos, O. Molinier, R. y Montserrat, P. 1970. Observations phytosociologiques dans l'île de Minorque. *Acta Geobot. Barcin,* 5: 1-150.

Bolòs, O. 1996. *La vegetació de les Illes Balears. Comunitats de plantes*. Barcelona. Institut d'Estudis Catalans.

Bonet, J.F., Zamora, R., Gastón, A., Molina, C. y Bariego, P. 2009. 4090 Matorrales pulvinulares orófilos europeos meridionales. *In:* VV.AA., Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid:

Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 122 p.

Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie, Grundzüge der Vegetationskunde. 3rd Edition, Springer-Verlag, Berlin, 631

Dierschke, H. 1994. Pflanzensoziologie. Eugen Ulmer. Stuttgart.

EUR28 2013. Interpretation Manual Of European Union Habitats - EUR 28. April 2013. European Commission. DG Environment.

Fornós, J. J., Gómez-Pujol, L. y Balaguer, P. 2009a. 8210 Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica. *In:* VV.AA., Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 42 p.

Fornós, J. J., Gómez-Pujol, L. y Balaguer, P. 2009b. 8130 Desprendimientos rocosos occidentales y termófilos. *In:* VV.AA., Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 84 p.

Gil, L. y Llorens, L. 1995. La vegetación halófila de los roquedos litorales de Mallorca (Islas Baleares, España). *Lazaroa,* 15: 165-181.

Herrando-Moraira, S., Blanco-Moreno, J. M., Sáez, L. y Galbany-Casals, M. 2016. Re-evaluation of the Helichrysum italicum complex (Compositae: Gnaphalieae): A new species from Majorca (Balearic Islands) *Collectanea Botanica,* 35: e009 enero-junio 2016.

Llorens, L., Gil, L. y Tébar, F.J. 2007. *La vegetació de l'illa de Mallorca. Bases per a la interpretació i gestió d'hàbitats.* Govern de les Illes Balears. Conselleria de Medi Ambient.

Llorens, L., Gil, L. y Pizá, B. 2014. *Fitxes bàsiques per a l'interpretació dels Hàbitats terrestres de l'EU a les Illes Balears*. Fons de Garantia Agrària i Pesquera. Govern de les Illes Balears. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

Llorens, L., Llop, J. y Gil, L. 2001. *Dactylido hispanicae-Anthemidetum maritimae* ass. Nova. *In:* Rivas-Martínez, S., Díaz, T.E., Penas, A. y Fernández-Glez., F. Itinera Geobotanica 14: 38. (2001). Asociación Española de Fitosociología. Servicio de Publicaciones de la Universidad de León.

Llorens, L., Llop, J. y Gil, L. 2002. *Euphorbio pithyusae-Anthemidetum maritimae* ass. Nova hoc loco. *In:* Rivas-Martínez, S., Díaz, T.E., Penas, A. y Fernández-Glez., F. Itinera Geobotanica 15 (1): 104-105. Asociación Española de Fitosociología. Servicio de Publicaciones de la Universidad de León.

Rivas-Martínez, S., Fernández-Glez., F. y Loidi, J. 1999. Checklist of plant communities of Iberian Peninsula, Balearic and Canary Islands to suballiance level. *In:* Itinera Geobotanica. Volumen 13: 353-451. Asociación Española de Fitosociología. Servicio de Publicaciones de la Universidad de León.

Rivas-Martínez, S., Díaz, T.E., Penas, A. y Fernández-Glez., F. 2001. Syntaxonomical Checklist of Vascular plants communities of Spain and Portugal to association level. In Itinera Geobotanica. Volumen 14 5:341. Asociación Española de Fitosociología. Servicio de Publicaciones de la Universidad de León.

Rivas-Martínez, S., Díaz, T.E., Fernández-Glez., F., Izco, J., Loidi, J., Lousa, M. y Penas, A. 2002a. Vascular plants communities of Spain and Portugal. Addenda to the Syntaxonomical Checklist of 2001 (Part I). in Itinera Geobotanica. Volumen 15 (1):5-432. Asociación Española de Fitosociología. Servicio de Publicaciones de la Universidad de León.

Rivas-Martínez, S., Díaz, T.E., Fernández-Glez., F., Izco, J., Loidi, J., Lousa, M. y Penas, A. 2002b. Vascular plants communities of Spain and Portugal. Addenda to the Syntaxonomical Checklist of 2001 (Part II). in Itinera Geobotanica. Volumen 15 (2):433-922. Asociación Española de Fitosociología. Servicio de Publicaciones de la Universidad de León.

Rivas Martínez, S. y Penas, A. 2003. *Atlas y Manual de los Hábitats de España*. Ministerio de Medio Ambiente. Dirección General de Conservación de la Naturaleza.

Rodríguez, J. y Traveset, A. 2009a. 5320 Formaciones bajas de *Euphorbia pythyusa* próximas a acantilados. *In:* VV.AA., Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 56 p.

Rodríguez Pérez, J. y Traveset, A., 2009b. 5430 Matorrales de tipo frigánico endémicos de *Euphorbio-Verbascion*. *In:* VV.AA., Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 53 p.

Tébar, J. y Llorens, L. 1995. Aportación al conocimiento de la vegetación xeroacántica de Mallorca y Menorca (islas Baleares). *Lazaroa,* 15: 183-192.

Weber, H.E., Moravet, J. y Théurillat, J.-P. 2000. Journal of Vegetation Science 11.

Xarxa Natura | Red Natura en las Illes Balears (2014-2019). http://natura.caib.es